



اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد طبس

اسفند ۱۳۸۸

اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی

(شمالغرب خوی)

ه یاقوتی، زهره دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
zohre_ruby@yahoo.com
دکتر خاکزاد، احمد، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، گروه زمین شناسی
دکتر جعفری، محمدرضا، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، گروه زمین شناسی

چکیده

منطقه مورد مطالعه در شمال غربی خوی در استان آذربایجان غربی واقع گردیده است. مطالعات در برهه ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی، بخشهای سنگ چینه‌شناسی به زمانهای پرمین تا کرتاسه تعلق دارد. در مجموع ۲۹۸ نمونه ژئوشیمیایی برداشت گردید برای ۴۵ عنصر مورد مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. Au به روش Fire Assay و بقیه عناصر با ICP(OES) مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. برداشتهای آماری تک متغیره و چند متغیره از جمله محاسبه ضرایب همبستگی، آنالیز خوشه ای، آنالیز ویژگی، تجزیه و تحلیل فاکتوری و غیره بر روی داده های شاخص غنی شدگی اعمال شده و نتایج مورد تفسیر و تعبیر قرار گرفتند و از این طریق کمپلکس های پارائزی عناصر شناسایی شد. همچنین نقشه های تک متغیره، آنالیز فاکتوری با استفاده از برنامه کریجینگ برای داده های خام و شاخص غنی شدگی ترسیم گردید و ۶ منطقه آنومالی با استفاده از داده های ژئوشیمیایی و تلفیق نقشه های فوق معرفی گردید. فاز کنترلی آنومالی واقعی از آنومالیهای کاذب و مشخص نمودن فاز پیدایش عناصر مختلف با مطالعات ضرابی برداشت کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه طراحی گردید که ۳۵ نمونه کانی سنگین و ۱۰ نمونه مینرالیزه برداشت گردید. پس از بررسی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین در محدوده مورد مطالعه، ۶ آنومالی شناسایی شد و در نهایت ۳ محدوده حاصل از تلفیق اطلاعات ژئوشیمی، کانی سنگین، مینرالیزه و نتایج دورسنجی و ژئوفیزیک مشخص شد تا برای انجام عملیات نیمه تفصیلی معرفی گردد.



Abstract

The study area located in north west of Khoy in Western Azarbayjan Province.
All stratigraphic lithologic members of area belong to Permian until Quaternary. Collected 298 geochemical Sample and these samples analyzed for 45 elements.
Au element measured by Fire Assay method and other elements measured by ICP(OES) method.
Enrichment index data analysis accomplished by statistical techniques of univariate and multivariate and finally background, threshold, and anomaly scales was accounted for any element and were diagramed by network estimation method.
After processing data, by using geochemical data and Integrating maps defined 6 Anomaly zones.
After checking of these zones, collection samples of 35 heavy minerals and 10 mineralize, according to the most overlap data layers 2 zones defined for continues of exploration semi-detail studies.

مقدمه

محدوده مورد مطالعه با مساحتی حدود ۶۲۵ کیلومتر مربع در برگیرنده ۱:۱۰۰۰۰۰ دیزج در بخش شمال غربی نقشه چهار گوش زمین شناسی خوی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در استان آذربایجان غربی با مختصات ۱۵° ۴۴' تا ۳۰° ۴۴' طول شرقی و ۳۸° ۴۵' تا ۳۹° ۰۰' عرض شمالی در استان آذربایجان غربی قرار گرفته است که از بخشهای شمالی و غربی به مرز کشور ترکیه محدود می گردد و این محدوده از نظر تقسیمات زمین شناسی ایران جزء زون البرز- آذربایجان محسوب می شود (شکل ۱). سیستم راههای ارتباطی در منطقه مشتمل بر راههای آسفالت، شوسه و خاکی است که جاده اصلی چالدران- خوی از میان محدوده مورد مطالعه گذشته که تقریباً شمال - جنوب منطقه را به هم وصل می نماید (شکل ۲).

بحث:

نمونه برداری

در نمونه برداری از روش رسوبات آبراهه‌ای برای اکتشافات ژئوشیمیایی استفاده شده در طراحی شبکه نمونه برداری عوامل مؤثری می‌توانند دخالت داشته باشند. طراحی نمونه برداری طوری صورت گرفته است که حداکثر سازگاری را با روش مرکز نقل داشته باشد. با در نظر گرفتن این موضوع، از مساحتی نزدیک به ۶۲۵ کیلومتر مربع در این محدوده تعداد ۲۹۸ نمونه ژئوشیمی برداشت گردید و برای ۴۵ عنصر مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت که شامل:

(Sn, B, Hg, Zr, S, Na, K, Mg, V, P, Li, Ca, Sc, La, Al, Fe, Ti, Ba, Be, Sr, Nb, Cs, Ce, Y, Th, Rb, Te, U, Ni, Cd, Zn, Cr, Bi, Mn, Au, As, Sb, W, Pb, Tl, Mo, Ag, Co, Cu,)

بررسی های آماری تک متغیره

با توجه به این پارامترهای آماری می‌توان دریافت که مقادیر چولگی و کشیدگی متغیرها در مقایسه با مقادیر متناظر مربوط به داده‌های خام نرمال نشده تا چه اندازه کاهش یافته و منحنی



توزیع تجمعی آنها به صورت یک خط راست که بیانگر توزیع نرمال می‌باشد، ظاهر شده است. هیستوگرام مقادیر نرمال شده نسبت به هیستوگرام مقادیر نرمال نشده نیز بیانگر مطلب فوق می‌باشد. هیستوگرام‌های ترسیم شده برای داده‌های نرمال ۲ عنصر مهم مرتبط با منطقه اکتشافی در اشکال ۴ تا ۴ آورده شده است.

بررسی های آماری دو متغیره

هر تجزیه و تحلیل دو متغیره که بر روی دو متغیر انجام گیرد، می‌تواند در قالب آنالیزهای دو متغیره بیان شود. غالب تکنیکهای دو متغیره در اصل بسط و توسعه آنالیزهای تک متغیره می‌باشد.

تعیین ضریب همبستگی

برای تعیین اینکه آیا ارتباط معنی‌داری میان تغییرات متغیرهای آماری وجود دارد، ضرایب همبستگی میان آنها محاسبه می‌شود. این عمل به دو منظور کشف همبستگی بین متغیرها و تخمین مقدار یک یا چند متغیر دیگر صورت می‌گیرد. برای بررسی، دو نوع ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن به صورت ماتریس ضرایب همبستگی محاسبه شده‌اند. بر پایه روش پیرسون، بیشترین همبستگی مثبت بین عناصر کروم و نیکل (۰/۹۰۹) می‌باشد. بعد از آن به ترتیب کروم و منیزیم (۰/۸۷۶)، آنتیموان و آرسنیک (۰/۸۶۶)، آهن و وانادیم (۰/۷۷۳)، نیکل و منیزیم (۰/۸۲۳)، تیتانیوم و وانادیم (۰/۷۷۶) و کروم و کبالت (۰/۷۶۴)، دارای بیشترین همبستگی‌های مثبت می‌باشند.

بررسی‌های آماری چند متغیره

بعضی از روشهای چند متغیره تنها برای پاسخگویی به مقاصد چند متغیره طراحی شده‌اند که از جمله این روشها می‌توان به آنالیز فاکتوری اشاره کرد. تجربه نشان داده است که چنانچه ترکیبی از متغیرها به جای یک متغیر به کار گرفته شوند و از نتایج ترکیبی آنها استفاده شود امکان تشخیص هاله‌های مرکب ژئوشیمیایی در اطراف توده‌های کانساری به مراتب افزایش می‌یابد و از طرفی اثرات خطاهای تصادفی در بکارگیری ترکیبی متغیرها نسبتاً کاهش می‌یابد. در این رساله از روشهای چند متغیره مانند روشهای آنالیز خوشه‌ای و آنالیز فاکتوری و ... استفاده شده است. (شکل ۵)

با توجه به شکل می‌توان چهار گروه اصلی را جدا نمود که بیانگر ارتباط پارائزی بین متغیرها باشد.

گروه اول: شامل عناصر Cr, Ni, Co, Mg

گروه دوم: شامل عناصر Ti, V, Fe, Cu, Sc, Tl

گروه سوم: شامل عناصر Au, Mn



اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد طبس

اسفند ۱۳۸۸

گروه چهارم: شامل عناصر Cd, Ba, Mo, Bi, Pb, As, Sn, Ag, W, Sb, Sr, Zn, S

آنالیز فاکتوری

هدف از به کار گیری آنالیز فاکتوری عبارت است از:

(۱) تشخیص و تعیین فاکتورها (تجزیه)

(۲) تعیین سهم نسبی هر یک از فاکتورها در وجود آمدن تغییرات توزیع عناصر با توجه به نتایج حاصل ۵ فاکتور جدا شده است.

فاکتور اول: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عناصر Au, Bi, S, Ag, Pb, Mo, Cd می باشد.

فاکتور دوم: این فاکتور تحت تأثیر عنصر Sr می باشد.

فاکتور سوم: این فاکتور تحت تأثیر عناصر Fe, V, Sc, Cu, Ti, Mn, Tl می باشد.

فاکتور چهارم: این فاکتور تحت تأثیر عناصر Ba, As, W, Sb می باشد.

فاکتور پنجم: این فاکتور تحت تأثیر عنصر Sn می باشد.

معرفی آنومالی های برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی (نقشه ۱)

آنومالی شماره ۱

این آنومالی در شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی و شمال روستای کردگندی واقع شده است. لیتولوژی رخنمون دار آن شامل متاولکانیک، میکرو گابرو، سنگهای الترامافیک و پیروکسن آندزیت است. این محدوده برای عناصر Cr, Mg, Co ناهنجاری نشان می دهد. نمونه های ژئوشیمیایی ۲۸-Dk تا ۲۹-Dk برداشت شده است

آنومالی شماره ۲

این آنومالی در جنوب روستای مندلیخ و شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی واقع شده است. لیتولوژی رخنمون دار آن شامل آهک پلاژیک، شیل و ماسه سنگ، جریانهای گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برش ریولیتی و توف قطعه سنگ دار، تراکیت، تراکی آندزیت با بافت پرفیری و گدازه های بازالتی بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز حفره دار یا برشی شده همراه با سنگ آهک پلاژیک صورتی رنگ و شیل است. این محدوده برای عنصر As ناهنجاری نشان می دهد. نمونه های ژئوشیمیایی ۲۱۳-Dk, ۲۱۴-Dk و ۲۲۵-Dk تا ۲۳۱-Dk برداشت شده

آنومالی شماره ۳

این آنومالی نزدیک روستای بغلچی بالا و مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردگندی واقع شده است. این محدوده برای عنصر Zn, Cd, As ناهنجاری نشان می دهد. لیتولوژی رخنمون دار آن شامل



اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته



اسفند ۱۳۸۸

گدازه های بازالتی بالشی به رنگ خاکستری تیره متمایل به سبز حفره دار یا برشی شده است. نمونه‌های ژئوشیمیایی ۱۶۲ - Dk تا ۱۷۲ - Dk برداشت شده است.

آنومالی شماره ۴

این آنومالی غرب روستای قزلجه و مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی واقع شده است. لیتولوژی رخنمون‌دار آن شامل جریانهای گدازه آندزیتی - تراکی آندزیتی همراه با گدازه های برشی شده و توف است. این محدوده برای عناصر Zn, W, Sb, Pb, Ag, As ناهنجاری نشان می‌دهد. نمونه‌های ژئوشیمیایی ۱۱۲ - Dk تا ۱۱۸ - Dk برداشت شده است.

آنومالی شماره ۵

این آنومالی جنوب روستای بابانور و جنوب برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی واقع شده است. این محدوده برای عنصر Cu ناهنجاری نشان می‌دهد. لیتولوژی رخنمون‌دار آن شامل گدازه های برشی شده و توف برشی، سنگهای الترامافیک کمی سرپانتینیزه شده و نواحی دگرسان شده با محلول های گرمابی است. نمونه‌های ژئوشیمیایی ۲۵۰ - Dk تا ۲۵۳ - Dk برداشت شده است.

آنومالی شماره ۶

این آنومالی جنوب شرق روستای بابانور و جنوب شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی واقع شده است. این محدوده برای عناصر Bi, Au, Cd, Cu, Mo, Pb, Ag, As ناهنجاری نشان می‌دهد. لیتولوژی رخنمون‌دار آن تراکیت، تراکی آندزیت با بافت پرفیری است. نمونه‌های ژئوشیمیایی ۲۵۶ - Dk تا ۲۷۱ - Dk برداشت شده است.

نتیجه‌گیری

محدوده اکتشافی از لحاظ زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه شامل جریانهای گدازه آندزیتی - تراکی آندزیتی همراه با گدازه های برشی شده و توف برشی، سنگ آهک نومولیت دار خاکستری روشن، جریانهای گدازه بازالتی حفره دار همراه با سنگ آهک متمایل به قرمز و شیل الوان، تراکیت، تراکی آندزیت با بافت پرفیری و گدازه های بازالتی اسپلیتی به رنگ تیره متمایل به سبز، سنگ آهک نومولیت دار خاکستری روشن و جریانهای گدازه آندزیتی - داسیتی همراه با توف برش ریولیتی و توف قطعه سنگ دار، سنگهای الترامافیک کمی سرپانتینیزه شده و نواحی دگرسان شده با محلول های گرمابی می‌باشد. از محدوده اکتشافی ۲۹۸ نمونه ژئوشیمیایی، ۱۰ نمونه مینرالیزه برداشت گردید. با تلفیق کلیه داده‌های اکتشافی در نهایت ۲ محدوده به‌عنوان مناطق امیدبخش اکتشافی در این مرحله برای عناصر طلا، تنگستن، روی، کروم و نیکل معرفی شد. (نقشه ۲)



محدوده شماره ۱ (شرق بابانور) ۲۶ کیلومترمربع

این محدوده شامل آنومالیهای ۴ و ۶ می باشد برای عناصر طلا و تنگستن معرفی شد.

آنومالی شماره ۴

این آنومالی غرب روستای قزلجه و مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی واقع شده است. لیتولوژی رخنمون دار آن شامل جریانهای گدازه آندزیتی - تراکی آندزیتی همراه با گدازه های برشی شده و توف برشی و گدازه های بازالتی اسپلیتی به رنگ تیره متمایل به سبز است. این محدوده برای عناصر Zn, W, Sb, Pb, Ag, As ناهنجاری نشان می دهد. نمونه های ژئوشیمیایی ۱۱۲ - Dk تا ۱۱۸ - Dk برداشت شده است. از نکات قابل توجه در این محدوده مقدار ۲۲ppb و ۴۴۴/۸Ppm به ترتیب برای عناصر طلا و روی است.

آنومالی شماره ۶

این آنومالی جنوب شرق روستای بابانور و جنوب شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی واقع شده است. این محدوده برای عناصر Bi, Au, Cd, Cu, Mo, Pb, Ag, As ناهنجاری نشان می دهد. لیتولوژی رخنمون دار آن تراکیت، تراکی آندزیت با بافت پرفیری، جریانهای گدازه آندزیتی - تراکی آندزیتی همراه با گدازه های برشی شده و توف برشی، نمونه های ژئوشیمیایی ۲۵۶ Dk - ۲۷۱ تا Dk برداشت شده است. از نکات قابل توجه در این محدوده مقدار ۸۵۰ppb و ۲۵/۸Ppm و ۱۱۱۵ به ترتیب برای عناصر طلا و تنگستن و آرسنیک است.

محدوده شماره ۲ (شمال روستای کردکندی) ۲۵ کیلومترمربع

این محدوده شامل آنومالی ۱ می باشد برای عناصر کروم و نیکل و طلا معرفی شد

آنومالی شماره ۱

این آنومالی در شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ کردکندی و شمال روستای کردکندی واقع شده است. لیتولوژی رخنمون دار آن شامل متاولکانیک، میکروگابرو، سنگهای الترامافیک و پیروکسن آندزیت است. این محدوده برای عناصر Co, Cr, Mg ناهنجاری نشان می دهد. نمونه های ژئوشیمیایی ۰۲۸ - Dk تا ۰۲۹ - Dk برداشت شده است.

منابع:

- امینی و همکاران، ۱۳۷۹، نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ دیرج، سازمان اکتشافی
- حسینی پاک، ع، ۱۳۷۷، زمین امار، انتشارات دانشگاه تهران
- حسینی پاک، ع، ۱۳۸۴، تحلیل داده های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران
- برندس، ۱۳۷۵، روش های اکتشافات ژئوشیمیایی ذخائر معدنی، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور
- حسینی پاک، ع، ۱۳۶۲، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، مرکز نشر دانشگاهی



Armstrong, M. and Dowd, P.A. (1994), Geostatistical Simulations, Quantitative Geology and Geostatistics, Kluwer Academic Publishers.

Earle, S.A.M., 1978. Spatial presentation of data from regional geochemical stream surveys. Applied Geochemistry Research Group, Imperial College, London, pp.61-66

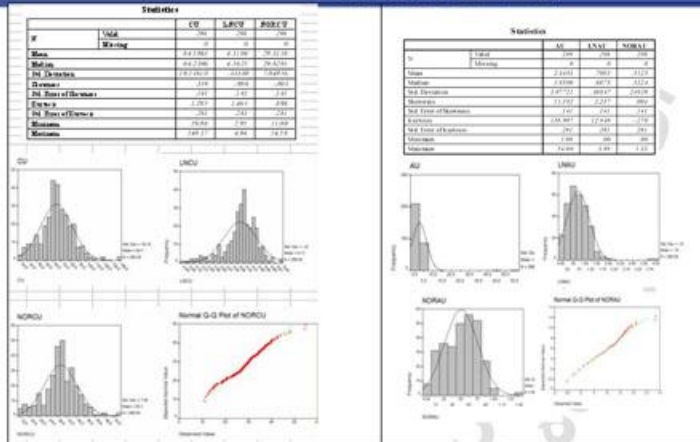


شکل (۱): موقعیت شیب ۱۵۰۰۰۰ کرد کندی در برکه ۱۳۵۰۰۰۰ خوی

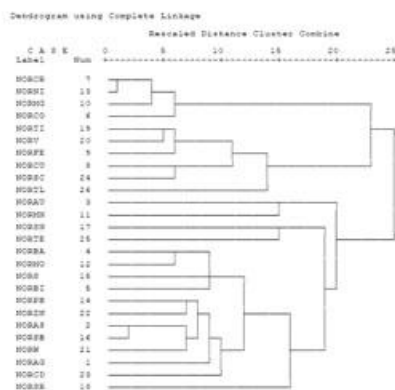
شکل (۲): موقعیت راههای ارتباطی و دسترسی به منطقه مورد مطالعه (برگرفته از اطلس راههای ایران)

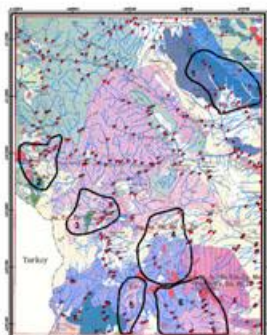


شکل (۳): پارامترهای آماری و هیستوگرامهای ترسیم شده برای دادههای شمال

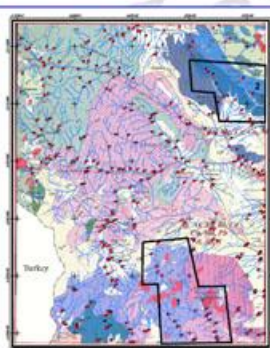


شکل (۵): نمودار آنالیز خوشه ای داده های نرمال





نقشه (۱). معرفی آنومالی‌های برگه ۱:۵۰۰۰۰۰ کردکندی



نقشه (۲). معرفی مناطق امیدبخش اکتشافی